

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07210823
PUBLICATION DATE : 11-08-95

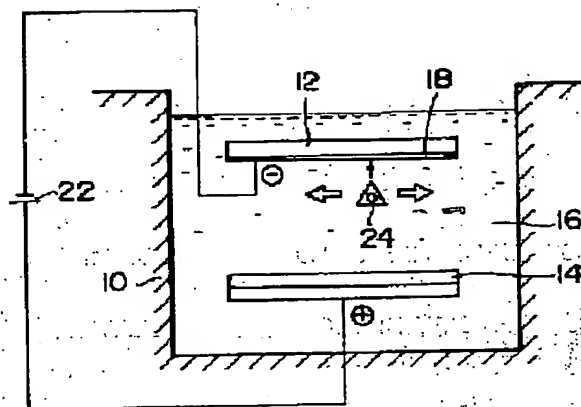
APPLICATION DATE : 10-01-94
APPLICATION NUMBER : 06012176

APPLICANT : FUJI ELELCTROCHEM CO LTD;

INVENTOR : TOYODA JUNICHI;

INT.CL. : G11B 5/31 C25D 5/08 H01F 41/26

TITLE : FORMING METHOD OF MAGNETIC
POLE OF THIN FILM MAGNETIC HEAD



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain such a method that no additive is required to add to a plating liquid to control the shape of a magnetic pole and that magnetic poles having various cross sections can be plated even when a same plating liquid tank is used.

CONSTITUTION: A frame resist to form a magnetic film pattern is coated on a substrate 12 and a permalloy magnetic film to be used as the magnetic pole of a thin film magnetic head is formed with using a plating liquid 16 containing iron (II) sulfate and nickel sulfate. The driving speed of a paddle 24 to stir the plating liquid is adjusted to control the stirring amt. of the plating liquid and to control the cross section of the magnetic film. It is preferable to use a rod paddle and to reciprocally drive the paddle parallel to the substrate in the track width direction.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-210823

(43) 公開日 平成7年(1995)8月11日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 1 1 B 5/31

C 8935-5D

C 2 5 D 5/08

H 0 1 F 41/26

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平6-12176

(22) 出願日

平成6年(1994)1月10日

(71) 出願人

000237721

富士電気化学株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(72) 発明者

鈴木 茂徳

東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気化学株式会社内

(72) 発明者

豊田 純一

東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気化学株式会社内

(74) 代理人

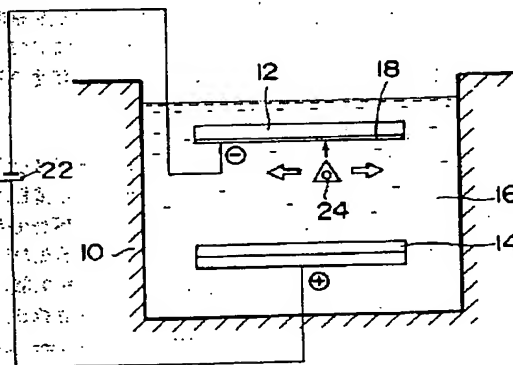
弁理士 茂見 穰

(54) 【発明の名称】 薄膜磁気ヘッドの磁極形成方法

(57) 【要約】

【目的】 メッキ液中に磁極形状を制御するための添加剤を入れる必要がなく、同一のメッキ液槽を使用しても、所望の様々な磁極断面形状にメッキできるようにする。

【構成】 基板 12 上に磁性膜パターンを画定するフレームレジストを形成し、硫酸第一鉄及び硫酸ニッケルを含むメッキ液 16 を用いて、薄膜磁気ヘッドの磁極となるパーマロイの磁性膜を形成する。メッキ液攪拌用のパドル 24 の駆動速度を調整してメッキ液の攪拌量を制御することにより、磁性膜の断面形状を制御する。棒状パドルを使用し、それを基板に対して平行に且つトラッキング幅方向に往復駆動する方法が望ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に磁性膜パターンを画定するフレームレジストを形成し、硫酸第1鉄及び硫酸ニッケルを含むメッキ液を用いて、薄膜磁気ヘッドの磁極となるパーマロイの磁性膜を形成する方法において、膜厚の違いによりアンダーシュートを変化させて弱含むメッキ液を用いて、薄膜磁気ヘッドの磁極となるパーマロイの磁性膜を形成する方法において、メッキ液の攪拌用のパドルの駆動速度の調整によってメッキ液の攪拌量を制御することにより前記磁性膜の断面形状を制御することを特徴とする薄膜磁気ヘッドの磁極形成方法。

【請求項2】 棒状パドルを使用し、それを基板に対して平行に、トラック幅方向に往復駆動する請求項1記載の薄膜磁気ヘッドの磁極形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、メッキ法を使用する薄膜磁気ヘッドの磁極形成方法に関し、更に詳しく述べると、メッキ液の攪拌量を制御することにより磁極の断面形状を所望の形状に制御し、薄膜磁気ヘッド特有のアンダーシュートを抑制する方法に関するものである。図形状にメッキ液を提供すること

【0002】

【従来の技術】 ハードディスク用薄膜磁気ヘッドは、セラミックス基板上に設ける上下2層の磁性膜をギャップ膜で分離し、その間に磁界発生用及び誘導電流パルス発生用のコイル膜を形成する構成となっており、磁極及びヨークとなる磁性膜は、通常、FeNi合金のメッキ膜であって、メッキ液の組成やメッキ条件などについては既に種々研究され、メッキ液としては硫酸第1鉄及び硫酸ニッケルを含むものが用いられている。このような薄膜磁気ヘッドの製造において、メッキ法による磁性膜の形成の際には、メッキ液の組成が極めて重要であり、パドルの攪拌によるメッキ液の攪拌は適用できないものとされていた。そこで、特定のメッキ厚を実現するために、様々な添加剤の使用が検討されてきた。

【0003】 ところで磁性膜（特に磁極部分）の断面形状は、薄膜磁気ヘッドの孤立再生波形におけるアンダーシュートと密接な関係があることが分かっている。薄膜磁気ヘッドは磁極が有限であるため、ギャップ膜によるメッキ液の流れを調節できる。パドルの駆動速度が低いと本来のギャップの他に、磁極の端部による疑似ギャップが存在し、その疑似ギャップにより不要のアンダーシュートが生じるのである。このアンダーシュートの存在は、高密度記録の場合、波形のピークが実際の位置より、シフトする、所謂ピークシフトが生じるため、読み出しのエラーマージンが悪くなる。そこでアンダーシュートを抑制するよう回路が組み込まれているが、磁極部分にパーマロイが付着し易くなり、断面凹状にメッキアンダーシュートが大きくなり除去されずに読み出しエラーが生じる。このようにしてメッキ液の攪拌を制御することが可能となり、所望の断面形状をもつ磁極を形成することができ

【0004】 アンダーシュートを抑制するには、下部磁性膜と上部磁性膜のうちの少なくとも一方の磁極の断面形状を、膜厚が均一な長方形状ではなく、トラック幅

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、この方法はメッキ液の中に特定の添加剤を入れるため、メッキ液の組成の管理が難しくなる問題がある。そして、その組成によって磁極の断面形状が変化するため、当然のことながら、形成したい磁極の形状によってメッキ液槽を変えねばならない欠点があった。

【0006】 本発明の目的は、メッキ液中に磁極の形状を制御するための添加剤を入れる必要がなく、同一のメッキ液槽を使用しても所望の様々な磁極断面形状にメッキできる薄膜磁気ヘッドの磁極形成方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、攪拌方法の選定と攪拌量の調整によって、良好なメッキ層を実現でき、しかもメッキ層の断面形状を制御できることを見出し、本発明を完成させたものである。本発明は、基板上に磁性膜パターンを画定するフレームレジストを形成し、硫酸第1鉄及び硫酸ニッケルを含むメッキ液を用いて、薄膜磁気ヘッドの磁極となるパーマロイの磁性膜を形成する方法である。そして上記の目的を達成するために、メッキ液攪拌用のパドルの駆動速度を調整してメッキ液の攪拌量を制御することにより、前記磁性膜の断面形状を制御するように構成している。ここで、棒状パドルを使用し、それを基板に対して平行に且つトラック幅方向に往復駆動する方法が望ましい。

【0008】

【作用】 メッキ液攪拌用パドルによってメッキ液の攪拌量を制御すると、メッキ液中に浸漬した基板に向かうメッキ液の流れは強く、基板面に向かう流れによって、フレームレジストで画定された領域の中央部分にパーマロイが付着し易く、断面凸状にメッキされる。それに対して、パドルの駆動速度が高いとメッキ液の流れは強く、基板面に向かう流れがフレームレジスト近傍に溜まり、そのためフレームレジストで画定された領域の隅の部分にパーマロイが付着し易くなり、断面凹状にメッキされる。このようにしてメッキ液の攪拌を制御することが可能となり、所望の断面形状をもつ磁極を形成することができ

【0009】

【実施例】図1は本発明方法で使用するメッキ装置の一実施例を示す説明図である。メッキ槽10の内部上方に、薄膜磁気ヘッドのセラミックス基板12を、そのメッキ面が下向きとなるように配置し、それに対向して、内部下方にアノード板(ニッケル板)14を設置する。メッキ槽10の内部には、硫酸第1鉄(FeSO_4)及び硫酸ニッケル(NiSO_4)を含むメッキ液16が入られ、前記セラミックス基板12はメッキ液16中に浸漬している。

【0010】前記セラミックス基板12は、 Al_2O_3 - TiC 基板の表面に Al_2O_3 の保護層を形成したものからなる。そして、その保護層のほぼ全面にスパッタ・蒸着によりメッキベースとなる導電膜18を形成し、更にその上にフォトリソグラフィ技術によって図2に示すような平面形状のフレームレジスト20を多数、縦横規則的に配列した構造である。フレームレジスト20で囲まれた部分に磁性膜(パーマロイ膜)が選択的にメッキされることになる。このようにして形成される磁性膜のうち、狭い先端領域pが磁極となり、それ以外の広い領域yがヨークとなる。

【0011】図1に立ち戻って、セラミックス基板12の導電膜18とアノード板14との間に、導電膜側がマイナス、アノード板側がプラスとなるように直流電源22を接続して通電する。これによって、アノード、メッキ液をイオン化させ、セラミックス基板12の表面にパーマロイ(NiFe 合金)膜を付着させる。ここで本発明の特徴は、メッキ液攪拌用の棒状パドル24を、前記セラミックス基板12の表面に対して平行に且つトラック幅方向(図2参照)に往復動可能のように設置し、その往復動の速度を制御するように構成した点である。ここでパドル24は三角柱状であり、その底面がセラミックス基板と平行になるように配置されていて、モータ(図示せず)で駆動されて、白抜き矢印で示すように水平方向に往復動を繰り返す。

【0012】メッキ液の攪拌量(パドルの駆動速度)と磁極端部の形状変化量 Δh の関係を図3に示す。攪拌量が少なくなる(パドル速度が遅くなる)と、 Δh はマイナス方向に変化する。即ち、(a)に示すように、磁極の中央部が厚く、両端部が薄くなり、断面凸型となる。メッキの前処理に界面活性剤を使用して基板表面の洗浄(油分の除去)を行うと、その傾向は強まる。逆に攪拌量が多くなる(パドル速度が速くなる)と、 Δh はプラス方向に変化する。即ち、(b)に示すように、磁極の中央部が薄く、両端部が厚くなり、断面凹型となる。

【0013】このような現象が生じる理由は、次のように考えられる。図4に示すように、セラミックス基板12の表面(導電膜18)上には、フレームレジスト20が形成され、ミクロ的にはそれが堰のようになってい

はゆっくりと基板表面に向かい、そこに到達して付着する。このため、両フレームレジスト20の中間の部分で成膜し易くなる。それに対して、図4のBに示すように、パドル24の速度が速いと、メッキ液の流れが急になり Fe^{+2} イオンや Ni^{+2} イオンは迅速に基板表面に向かい、その余勢でフレームレジスト20の近傍に集まり付着する。つまりフレームレジスト20の根元近傍が吹き溜まりのようになり、このためフレームレジスト20の近傍でイオンの付着が生じ易くなって成膜が進む。このようにして、攪拌量を調整し、メッキ液の流れを制御することで、フレームレジスト20で仕切られた狭い磁極部分の断面形状を、凸状あるいは凹状に自由に制御できることになる。

【0014】上記の説明は、セラミックス基板に下部磁性膜を形成する場合であるが、その上にギャップ膜、絶縁層、及びコイル膜を形成した後、更に設ける上部磁性膜についても同様の手法により、その断面形状を制御することができる。本発明によって形成可能な磁極の断面形状を図5のA~Cに示す。Aは下部磁性膜3.0aを凸状にした場合、Bは上部磁性膜3.0bを凸状にした場合、Cは下部磁性膜3.0aを凹状にして上部磁性膜3.0bを凸状にした場合である。いずれもセラミックス基板を符号3.2で、またギャップ膜を符号3.4で示す。このような磁極断面形状にすることによって、前記特開平4-13890号公報に記載されているのと同様に、薄膜磁気ヘッド特有のアンダーシュートを抑制することができる。なお磁極の厚さが規格値から多少ずれても、その分、アンダーシュートの位置もずれるし、またアンダーシュート自体が小さくなるため、エラーマージンには関係しない。

【0015】

【発明の効果】本発明は上記のように、パドルの駆動速度を調整してメッキ液の攪拌量を制御することにより、付着する磁性膜の断面を所望の形状に変える方法であるから、それによってアンダーシュートが抑制され、ピークシフトによる読み出しのエラーマージンの悪化を防止できる。そして本発明方法によれば、メッキ液中に磁極の形状を制御するための添加剤を入れる必要がなく、そのため形成すべき磁極形状毎に別のメッキ液槽を使用する必要もなく、設備が簡素化し、メッキ液の組成管理も容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法の一実施例を示す説明図。

【図2】セラミックス基板に形成するフレームレジストの一例を示す説明図。

【図3】メッキ液の攪拌量と磁性膜の形状変化の関係を示す説明図。

【図4】本発明方法による磁性膜の形状変化の説明図。

【図5】本発明方法により得られる薄膜磁気ヘッドの磁極断面の例を示す説明図。

【符号の説明】

1 0 メッキ槽

1 2 セラミックス基板

1 4 アノード板

1 6 メッキ液

1 8 導電膜

2 0 フレームレジスト

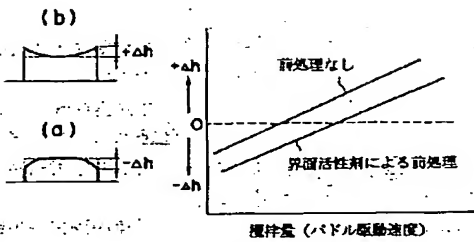
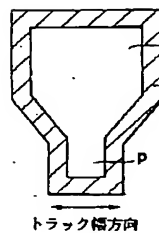
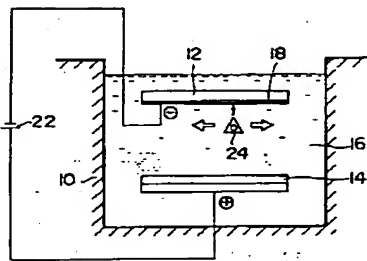
2 2 直流電源

2 4 棒状パドル

【図1】

【図2】

【図3】



【図4】

【図5】

